

22.12.03

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

BEST AVAILABLE COPY

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

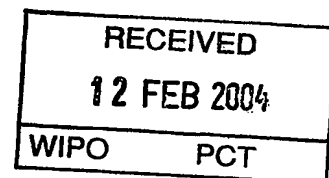
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2002年12月27日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2002-380746  
[ST. 10/C]: [JP2002-380746]

出 願 人  
Applicant(s): 和泉電気株式会社

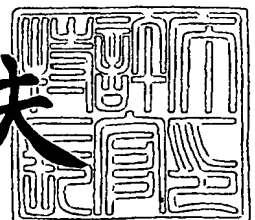
PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)



2004年 1月30日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 20020583

【提出日】 平成14年12月27日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01H 9/54  
B25J 19/06  
G05B 9/02  
G05B 19/42  
H01H 3/02

【発明者】

【住所又は居所】 大阪市淀川区西宮原 1 丁目 7 番 3 1 号  
和泉電気株式会社内

【氏名】 延廣 正毅

【発明者】

【住所又は居所】 大阪市淀川区西宮原 1 丁目 7 番 3 1 号  
和泉電気株式会社内

【氏名】 福井 孝男

【特許出願人】

【識別番号】 000000309

【氏名又は名称】 和泉電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100084548

【弁理士】

【氏名又は名称】 小森 久夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100120330

【弁理士】

【氏名又は名称】 小澤 壯夫

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013550

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0208049

【プルーフの要否】 要

**【書類名】 明細書****【発明の名称】 教示ペンダントのイネーブル装置****【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 非操作時には第 1 の OFF 状態、中間操作時には ON 状態、完全操作時には第 2 の OFF 状態となる 2 個のデッドマンスイッチの操作状態に応じて、機械装置に対する教示信号を有効にするためのイネーブル信号を選択的に出力する 2 個のイネーブル信号用回路を備えた教示ペンダントのイネーブル装置において、

前記 2 個のイネーブル信号用回路におけるイネーブル信号の出力ラインのそれぞれを開閉する 2 個の開閉手段と、前記 2 個のデッドマンスイッチのそれぞれの操作状態の検出結果に応じて前記 2 個の開閉手段を動作させる 2 個のモニタ用回路と、を備え、

前記 2 個のモニタ用回路のそれぞれは、少なくとも一方のデッドマンスイッチの操作部材が第 2 の OFF 状態にされた後は、2 個のデッドマンスイッチの両方が第 1 の OFF 状態にされたことを検出するまで、各開閉手段による前記出力ラインの開放状態を継続させることを特徴とする教示ペンダントのイネーブル装置。

【請求項 2】 前記デッドマンスイッチのそれぞれが、非操作状態の第 1 ポジション、中間操作状態の第 2 ポジション又は完全操作状態の第 3 ポジションのいずれかの操作位置に応じて開閉する各組 2 個ずつの 2 組の常閉接点と、第 1 ポジション及び第 3 ポジションにおいて OFF 状態になり、第 2 ポジションにおいて ON 状態になる 2 個の主接点と、を備え、

前記 2 個の開閉手段が、それぞれ 2 個の常開接点と 1 個の常閉接点とを備えた 2 個のリレーであり、

前記 2 個のイネーブル信号用回路が、前記デッドマンスイッチのそれぞれの一方の主接点を並列に接続した並列回路と前記開閉手段を構成する一方のリレーにおける一方の常開接点とを直列接続した第 1 のイネーブル信号用回路と、前記デッドマンスイッチのそれぞれの他方の主接点を並列接続した並列回路と前記開閉手段を構成する他方のリレーにおける一方の常開接点とを直列接続した第 2 のイ

ネーブル信号用回路と、からなり、

前記 2 個のモニタ用回路が、前記デッドマンスイッチのそれぞれの一方の組における一方の常閉接点と前記開閉手段を構成する他方のリレーの常閉接点とを直列接続した第 1 の直列回路、及び、前記デッドマンスイッチのそれぞれの他方の組における一方の常閉接点と前記開閉手段を構成する一方のリレーの他方の常開接点とを直列接続した第 2 の直列回路を並列に接続した並列回路に前記開閉手段を構成する一方のリレーを直列に接続した第 1 のモニタ用回路と、前記デッドマンスイッチのそれぞれの一方の組における他方の常閉接点と前記開閉手段を構成する一方のリレーの常閉接点とを直列接続した第 3 の直列回路、及び、前記デッドマンスイッチのそれぞれの他方の組における他方の常閉接点と前記開閉手段を構成する他方のリレーの他方の常開接点とを直列接続した第 4 の直列回路を並列に接続した並列回路に前記開閉手段を構成する他方のリレーを直列に接続した第 2 のモニタ用回路と、からなることを特徴とする請求項 1 に記載の教示ペンダントのイネーブル装置。

【請求項 3】非操作時には第 1 の OFF 状態、中間操作時には ON 状態、完全操作時には第 2 の OFF 状態となる複数のデッドマンスイッチの操作状態に応じて、機械装置に対する教示信号を有効にするためのイネーブル信号を選択的に出力する複数のイネーブル信号用回路を備えた教示ペンダントのイネーブル装置において、

前記複数のイネーブル信号用回路におけるイネーブル信号の出力ラインのそれぞれを開閉する 3 個以上の開閉手段と、前記複数のデッドマンスイッチのそれぞれの操作状態の検出結果に応じて前記 3 個以上の開閉手段を動作させる 3 個以上のモニタ用回路と、を備え、

前記 3 個以上のモニタ用回路のそれぞれは、少なくとも一方のデッドマンスイッチの操作部材が第 2 の OFF 状態にされた後は、複数のデッドマンスイッチの全てが第 1 の OFF 状態にされたことを検出するまで、各開閉手段による前記出力ラインの開放状態を継続させることを特徴とする教示ペンダントのイネーブル装置。

【発明の詳細な説明】

**【 0 0 0 1 】****【発明の属する技術分野】**

この発明は、産業用ロボット等の被教示装置が実行すべき動作内容の設定に際して、使用される教示ペンダントに関し、特に、デッドマンスイッチの操作に基づいて教示信号を有効にするか否かの選択を行う教示ペンダントのイネーブル装置に関する。

**【 0 0 0 2 】****【従来の技術】**

産業用ロボット等の機械装置の初期及び調整時等における動作の教示作業は、可搬型の教示ペンダントの操作によって行われる。教示作業時には作業者は、機械装置の可動部に近接した状態で両手に把持した教示ペンダントを操作しなければならず、機械装置の故障や教示ペンダントの操作ミス等が重大事故に繋がるような危険に晒される。

**【 0 0 0 3 】**

このような機械装置に対する教示作業中の異常発生時における作業者の危険を回避するための手段として、教示ペンダントには教示信号の出力を選択的に有効にするためのイネーブル装置が設けられている。このイネーブル装置は、機械装置に対する教示信号の出力の指示入力を受け付ける操作スイッチとともに教示ペンダントに配置されている操作可能スイッチを含む。この操作可能スイッチは、デッドマンスイッチとも呼ばれ、作業者が教示ペンダントを予め定められた姿勢で把持している間に限り、操作できるようにされている。デッドマンスイッチが操作されている状態でのみ、オンされた操作スイッチの操作に基づく教示信号が有効にされ、機械装置に対する教示作業が可能になる（例えば、特許文献 1 及び 2 参照。）。

**【 0 0 0 4 】**

教示ペンダントにイネーブル装置を備えることにより、作業者がデッドマンスイッチを押し込んでオンさせた状態で操作スイッチを押圧操作して機械装置に動作を教示している間に、機械装置の故障や教示操作装置の操作ミス等によって機械装置が作業者の意図しない動作を行った場合、作業者がデッドマンスイッチか

ら手指を離すか、又は、教示ペンダントを手放すことにより、デッドマンスイッチがオフし、機械装置に対する操作信号が無効にされ、機械装置を停止させることができる。

#### 【0005】

ところが、機械装置が作業者の意図しない動作を行った場合の作業者の行動としては、デッドマンスイッチから手指を離したり、教示ペンダントを手放すだけでなく、デッドマンスイッチをさらに強く押し込んだり、教示ペンダントをさらに強く握りしめることもある。したがって、デッドマンスイッチとしては、押圧の有無に応じて単にオン／オフする通常の2ポジションのスイッチでは不十分である。

#### 【0006】

このため、従来の教示ペンダントでは、押圧操作されていないオフ状態の第1ポジションから軽く押し込むとオン状態の第2ポジションに変位し、この第2ポジションからさらに強く押し込むとオフ状態の第3ポジションに変位する3ポジションのスイッチがデッドマンスイッチとして用いられている。この3ポジションのデッドマンスイッチは、第3ポジションからオン状態の第2ポジションを通過することなく第1ポジションに復帰する。危険を回避すべくデッドマンスイッチを第3ポジションまで押し込んだ作業者が機械装置の停止後にデッドマンスイッチから手指を離し終えるまでの間において、機械装置が完全に動作を停止している必要があるからである。

#### 【0007】

一方、教示ペンダントが使用される環境に応じて、操作可能スイッチを作業者の右手、左手又は両手のいずれによって操作するかの特許が相違する。このため、教示ペンダントのイネーブル装置として、デッドマンスイッチを右手操作位置と左手操作位置との両方に配置し、少なくとも一方のデッドマンスイッチの操作状態に基づいて教示信号を有効にするようにしたものがある。

#### 【0008】

このように、教示ペンダントの右手操作位置と左手操作位置との両方に配置した3ポジションのデッドマンスイッチのいずれか一方の操作状態に基づいて教示

信号を有効又は無効にするイネーブル装置では、新たな問題を生じる。即ち、作業者が左右両方のデッドマンスイッチを第2ポジションまで操作して機械装置の教示作業を行っている際に、異常の発生により作業者が左右いずれか一方のデッドマンスイッチのみを第3ポジションまで押し込んだ場合、機械装置の停止後に第3ポジションまで押し込んでいた一方のデッドマンスイッチからのみ手を離すと、第2ポジションのままの他方のデッドマンスイッチの操作状態に基づいて教示信号が有効にされ、作業者が安全を確保できる状態になる前に機械装置が直ちに動作を再開してしまい、重大な事故を発生する危険性が高い。

#### 【0009】

そこで、本出願人は、教示ペンダントの右手操作位置と左手操作位置との両方に配置した3ポジションのデッドマンスイッチのいずれか一方の操作状態に基づいて教示信号を有効又は無効にするイネーブル装置において、一旦、左右いずれかのデッドマンスイッチが第3ポジションまで押し込まれた後は、左右両方のデッドマンスイッチが第1ポジションに戻るまで教示信号を有効にしないようにした構成を提案している（例えば、特許文献2参照。）。

#### 【0010】

図12に示すように、特許文献2の構成を用いた教示ペンダントのイネーブル装置100は、第1回路C11、第2回路C12及び第3回路C13で構成されており、それぞれ3個の常開接点と1個の常閉接点とを備えた2個のリレーR11、R12が設けられている。イネーブル装置100は、正常な状態では、右手用デッドマンスイッチ101a及び左手用デッドマンスイッチ101bの少なくとも一方が第2ポジションまで操作されてON状態になったときに、例えば、機械装置の安全リレーモジュール120に第1回路C11及び第2回路C12からイネーブル信号を出力する。安全リレーモジュール120は、第1回路C11及び第2回路C12の両方からイネーブル信号が入力された場合にのみ教示信号を有効にし、作業者は機械装置の教示作業を遂行することができる。

#### 【0011】

第1回路C11は、右手用デッドマンスイッチ101aの一方の接点sw11aと左手用デッドマンスイッチ101bの一方の接点sw11bとを並列接続し



た並列回路に、リレー R 1 1 の常開接点 R 1 1 1 とリレー R 1 2 の常開接点 R 1 2 1 とを直列に接続したものである。

#### 【0012】

第2回路 C 1 2 は、右手用デッドマンスイッチ 1 0 1 a の他方の接点 s w 1 2 a と左手用デッドマンスイッチ 1 0 1 b の他方の接点 s w 1 2 b とを並列接続した並列回路に、リレー R 1 1 の常開接点 R 1 1 2 とリレー R 1 2 の常開接点 R 1 2 2 とを直列に接続したものである。

#### 【0013】

第3回路 C 1 3 は、右手用デッドマンスイッチ 1 0 1 a のモニタ用常閉接点 m s w 1 1 a、左手用デッドマンスイッチのモニタ用常閉接点 m s w 1 1 b、リレー R 1 1 の常閉接点 R 1 1 4 及びリレー R 1 2 の常閉接点 R 1 2 4 が直列接続された直列回路と、右手用デッドマンスイッチ 1 0 1 a のモニタ用常閉接点 m s w 1 2 a、左手用デッドマンスイッチのモニタ用常閉接点 m s w 1 2 b、リレー R 1 1 の常開接点 R 1 1 3 及びリレー R 1 2 の常開接点 R 1 2 3 が直列接続された直列回路と、を備え、これら2つの直列回路を並列接続し、さらにリレー R 1 1 とリレー R 1 2 との並列回路をこれに直列接続したものである。

#### 【0014】

リレー R 1 1 及びリレー R 1 2 のそれぞれにおいて、常開接点 R 1 1 3 と常閉接点 R 1 1 4、及び、常開接点 R 1 2 3 と常閉接点 R 1 2 4 とは、同時に切り換わる強制ガイド式リレー構成になっている。したがって、リレー R 1 1 において、常開接点 R 1 1 3 が ON になると常閉接点 R 1 1 4 は必ず OFF になる。また、デッドマンスイッチ 1 0 1 a、1 0 1 b が操作されていない初期状態では、リレー R 1 1 及び R 1 2 は自己保持機能により励磁されており、常開接点 R 1 1 1 ~ R 1 1 3 及び R 1 2 1 ~ R 1 2 3 は ON になるとともに、常閉接点 R 1 1 4 及び R 1 2 4 は OFF になる。

#### 【0015】

上記の構成において、初期状態から右手用デッドマンスイッチ 1 0 1 a が第2ポジションまで操作されて ON 状態になると（図 1 2 中破線で示す状態）、右手用デッドマンスイッチ 1 0 1 a の常開接点 s w 1 1 a、s w 1 2 a が ON すると

ともにモニタ用常閉接点msw11aがOFFするが、リレーR11, R12の自己保持機能により回路C11～C13の通電状態が維持される。これによって、第1回路C11及び第2回路C12からイネーブル信号が出力され、作業者は機械装置の教示作業を遂行できる。

#### 【0016】

このとき、作業者が危険を感じて例えば左手用デッドマンスイッチ101bを第3ポジションまで押し込んでOFF状態にすると、第3回路C13において左手用デッドマンスイッチ101bのモニタ用常閉接点msw11b及びmsw12bがOFFになり、第3回路C13の通電が遮断されてリレーR11及びR12が消磁される。この結果、リレーR11の常開接点R111～113とリレーR12の常開接点121～123とがOFFになり、第1回路C11及び第2回路C12の通電も遮断されてイネーブル信号が出力されなくなり、教示不可能な状態となる。

#### 【0017】

この状態から、右手用デッドマンスイッチ101aをON状態にしたままで、左手用デッドマンスイッチ101bに対する押し込み力が緩められ、左手用デッドマンスイッチ101bが第1ポジションに復帰して常閉接点sw11b及びsw12bが順次ON状態になっても右手用デッドマンスイッチ101aのモニタ用常閉接点msw11aがOFFであるとともにリレーR11及びR12の常開接点R113及びR123がOFFであるため、リレーR11及びR12の消磁状態が維持される。この結果、第1回路C11及び第2回路C12の通電は遮断されたままになり、右手用デッドマンスイッチ101aのON状態が有効にされることはなく、教示不可能な状態が継続される。

#### 【0018】

ここで、右手用デッドマンスイッチ101aに対する押し込み力が緩められると右手用デッドマンスイッチ101aが第1ポジションに復帰し、右手用デッドマンスイッチ101aのモニタ用常閉接点msw11aがONする。この結果、回路C13が通電されてリレーR11及びR12が励磁され、図11に実線で示す初期状態に戻るため、右手用デッドマンスイッチ101a又は左手用デッドマ

ンスイッチ101bを第2ポジションまで操作することにより、機械装置の教示が可能になる。

#### 【0019】

なお、図12に示した構成においては、例えば、左手用デッドマンスイッチ101bがONしている間にリレーR11の接点R111～R113が溶着した場合、右手用デッドマンスイッチ101aを第3ポジションまで操作してOFF状態にしてもリレーR11の常開接点R111～R113のON状態、及び、常閉接点R114のOFF状態が保持される。しかし、リレーR12の常開接点R121～R123はOFFしており、回路C11～C13の通電は遮断しているため、右手用デッドマンスイッチ101aを第1ポジションに復帰させても左手用デッドマンスイッチ101bのON状態が有効にされることはなく、機械装置の教示が可能となることを防止できる。

#### 【0020】

この状態で、両方のデッドマンスイッチ101a及び101bを第1ポジションに復帰させても第3回路C13における通電の遮断状態が維持されており、デッドマンスイッチ101a又は101bのいずれかを第2ポジションまで押し込んでON状態としても、教示可能状態にすることはできない。したがって、リレーR11又はR12のいずれか一方の接点に溶着を生じた場合には、両方のデッドマンスイッチ101a及び101bを第1ポジションに復帰させた後においてもイネーブル信号が出力されることはなく、接点の故障の発生が容易に認識される。

#### 【0021】

また、安全リレーモジュール120が第1回路C11及び第2回路C12の開閉状態の不一致を検出する場合には、第1回路C11及び第2回路C12のそれぞれに1個ずつの常開接点が含まれるように、リレーR11及びR12において常開接点R111又はR112の何れかと常開接点R121又はR122の何れかを省略することができる。この場合には、イネーブル装置100において接点故障を生じた場合に、安全リレーモジュール120の検出結果から、第1回路C11と第2回路C12のいずれにおいて接点溶着を生じたかが正確に認識され

る。

#### 【0022】

##### 【特許文献1】

実開昭60-153787号のマイクロフィルム

##### 【特許文献2】

特開2002-059383

#### 【0023】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記特許文献2に記載された構成では、以下のような問題があった。即ち、図12に示した構成では、教示ペンダントに備えられる3ポジションのデッドマンスイッチ101a、101bの操作状態を単一のモニタ用回路（第3回路C3）によってモニタし、このモニタ用回路の開閉状態に応じてイネーブル信号用回路（第1回路C1及び第2回路C2）からのイネーブル信号の出力ラインを開閉する開閉手段（リレーR11及びR12）を動作させる構成であるため、単一のモニタ用回路に短絡を生じると、故障の発生を検出することができずに開閉手段がイネーブル信号用回路を常時閉成してしまい、教示作業の対象である機械装置の動作を停止させることができなくなる。

#### 【0024】

この発明の目的は、左右のデッドマンスイッチの操作状態のモニタ結果に基づいてイネーブル信号用回路を開閉する開閉手段の動作をさせるためのモニタ用回路を複数備えることにより、単一の短絡故障によって安全機能が損なわれることがないとともに、単一故障を正確に検出することができる教示ペンダントのイネーブル装置を提供することにある。

#### 【0025】

##### 【課題を解決するための手段】

この発明は、上記の課題を解決するための手段として、以下の構成を備えている。

#### 【0026】

(1) 非操作時には第1のOFF状態、中間操作時にはON状態、完全操作時

には第 2 の OFF 状態となる 2 個のデッドマンスイッチの操作状態に応じて、機械装置に対する教示信号を有効にするためのイネーブル信号を選択的に出力する 2 個のイネーブル信号用回路を備えた教示ペンダントのイネーブル装置において

、  
前記 2 個のイネーブル信号用回路におけるイネーブル信号の出力ラインのそれぞれを開閉する 2 個の開閉手段と、前記 2 個のデッドマンスイッチのそれぞれの操作状態の検出結果に応じて前記 2 個の開閉手段を動作させる 2 個のモニタ用回路と、を備え、

前記 2 個のモニタ用回路のそれぞれは、少なくとも一方のデッドマンスイッチの操作部材が第 2 の OFF 状態にされた後は、2 個のデッドマンスイッチの両方が第 1 の OFF 状態にされたことを検出するまで、各開閉手段による前記出力ラインの開放状態を継続させることを特徴とする。

#### 【 0 0 2 7 】

この構成においては、少なくとも一方のデッドマンスイッチが第 2 の OFF 状態にされると、左右のデッドマンスイッチの両方が第 1 の OFF 状態にされたことが 2 個のモニタ用回路の両方によって検出されるまでの間において、少なくとも一方のイネーブル信号の出力ラインが開放状態のままにされる。したがって、2 個のモニタ用回路の一方において短絡を生じた場合には、短絡を生じた一方のモニタ用回路において左右のデッドマンスイッチが第 1 の OFF 状態にされたことを検出することがないため、短絡を生じていない他方のモニタ用回路はイネーブル信号の出力ラインを開放するように開閉手段を動作させ続けることになり、2 個のイネーブル信号用回路において信号の出力状態が一致せず、イネーブル装置における異常の発生が容易に検出される。このため、単一の短絡故障によって安全機能が損なわれることはなく、単一故障が正確に検出される。

#### 【 0 0 2 8 】

(2) 前記デッドマンスイッチのそれぞれが、非操作状態の第 1 ポジション、中間操作状態の第 2 ポジション又は完全操作状態の第 3 ポジションのいずれかの操作位置に応じて開閉する各組 2 個ずつの 2 組の常閉接点と、第 1 ポジション及び第 3 ポジションにおいて OFF 状態になり、第 2 ポジションにおいて ON 状態

になる 2 個の主接点と、を備え、

前記 2 個の開閉手段が、それぞれ 2 個の常開接点と 1 個の常閉接点とを備えた 2 個のリレーであり、

前記 2 個のイネーブル信号用回路が、前記デッドマンスイッチのそれぞれの一方の主接点を並列に接続した並列回路と前記開閉手段を構成する一方のリレーにおける一方の常開接点とを直列接続した第 1 のイネーブル信号用回路と、前記のデッドマンスイッチのそれぞれの他方の主接点を並列接続した並列回路と前記開閉手段を構成する他方のリレーにおける一方の常開接点とを直列接続した第 2 のイネーブル信号用回路と、からなり、

前記 2 個のモニタ用回路が、前記デッドマンスイッチのそれぞれの一方の組における一方の常閉接点と前記開閉手段を構成する他方のリレーの常閉接点とを直列接続した第 1 の直列回路、及び、前記デッドマンスイッチのそれぞれの他方の組における一方の常閉接点と前記開閉手段を構成する一方のリレーの他方の常開接点とを直列接続した第 2 の直列回路を並列に接続した並列回路に前記開閉手段を構成する一方のリレーを直列に接続した第 1 のモニタ用回路と、前記デッドマンスイッチのそれぞれの一方の組における他方の常閉接点と前記開閉手段を構成する一方のリレーの常閉接点とを直列接続した第 3 の直列回路、及び、前記デッドマンスイッチのそれぞれの他方の組における他方の常閉接点と前記開閉手段を構成する他方のリレーの他方の常開接点とを直列接続した第 4 の直列回路を並列に接続した並列回路に前記開閉手段を構成する他方のリレーを直列に接続した第 2 のモニタ用回路と、からなることを特徴とする。

#### 【0029】

この構成においては、2 個のモニタ用回路に含まれるリレーのそれぞれは、励磁されることによって 2 個のイネーブル信号用回路におけるイネーブル信号の出力ラインを開成するが、一方のデッドマンスイッチが第 2 の OFF 状態にされたことによって通電が遮断された一方のモニタ用回路に含まれるリレーは、他方のモニタ用回路の通電が遮断されない限り通電されることがない。したがって、他方のモニタ用回路において短絡を生じるとそのモニタ用回路に含まれるリレーが常時励磁され続け、2 個のイネーブル信号用回路のうちの一方の出力ラインは閉

成され続けるが、他方のモニタ用回路に含まれるリレーが2個のイネーブル信号用回路のうちの他方の出力ラインを開成し続け、2本の出力ラインの両方からイネーブル信号が出力されることはない。

### 【0030】

(3) 非操作時には第1のOFF状態、中間操作時にはON状態、完全操作時には第2のOFF状態となる複数のデッドマンスイッチの操作状態に応じて、機械装置に対する教示信号を有効にするためのイネーブル信号を選択的に出力する複数のイネーブル信号用回路を備えた教示ペンダントのイネーブル装置において、

前記複数のイネーブル信号用回路におけるイネーブル信号の出力ラインのそれぞれを開閉する3個以上の開閉手段と、前記複数のデッドマンスイッチのそれぞれの操作状態の検出結果に応じて前記3個以上の開閉手段を動作させる3個以上のモニタ用回路と、を備え、

前記3個以上のモニタ用回路のそれぞれは、少なくとも一方のデッドマンスイッチの操作部材が第2のOFF状態にされた後は、複数のデッドマンスイッチの両方が第1のOFF状態にされたことを検出するまで、各開閉手段による前記出力ラインの開放状態を継続させることを特徴とする。

### 【0031】

この構成においては、各モニタ用回路に含まれるリレーのそれぞれは、励磁されることによって複数のイネーブル信号用回路におけるイネーブル信号の出力ラインを開成するが、いずれかのデッドマンスイッチが第2のOFF状態にされたことによって通電が遮断されたモニタ用回路に含まれるリレーは、他のモニタ用回路の通電が遮断されない限り通電されることがない。したがって、他のモニタ用回路において短絡を生じるとそのモニタ用回路に含まれるリレーが常時励磁され続け、複数のイネーブル信号用回路のうちのいずれかの出力ラインは閉成され続けるが、他のモニタ用回路に含まれるリレーが複数のイネーブル信号用回路のうちの他の出力ラインを開成し続け、複数の出力ラインの全てからイネーブル信号が出力されることはない。

### 【0032】

**【発明の実施の形態】**

図1 (A) 及び (B) は、この発明の実施形態に係るイネーブル装置が適用される教示ペンダントの正面図及び背面図である。ペンダント10の筐体の正面には、中央部にLCD等の表示パネル11が配置されている。この表示パネル11の上面の両側端部には、透明のタッチスイッチ上に透明の操作キー12が複数個ずつ設けられている。操作キー12は、押圧操作時に下方に変位して表示パネル11の上面に配置されたタッチスイッチをオンする。また、ペンダント10の正面における表示パネル11の上方には、複数の押しボタンスイッチ13が配置されている。操作キー12及び押しボタンスイッチ13は、それぞれに割り当てられた操作信号の出力の指示入力を受け付ける。特に、操作キー12には、表示パネル11に表示される各画面内のスイッチ画像の内容が割り当てられる。なお、表示パネル11自体もタッチパネルにより操作スイッチとすることができる。

**【0033】**

ペンダント10の筐体における左右の側面部分には、把持体14a, 14bが形成されている。図示しない産業用ロボット等の被教示装置に対する動作の教示作業時に作業者は、把持体14a, 14bにおいてペンダント10を両側面側から両手で把持し、主に親指によって操作キー12又は押しボタンスイッチ13を操作する。ペンダント10は、ケーブル18を介して被教示装置の制御回路に接続されており、作業者が操作した操作キー12又は押しボタンスイッチ13に割り当てられた操作信号が教示信号として被教示装置の制御回路に入力される。

**【0034】**

ペンダント10の筐体の背面には、把持体14a, 14bに連続して凹部15a, 15bが形成されており、把持体14a, 14bと凹部15a, 15bとの間に形成される角部にデッドマンスイッチ1a, 1bが配置されている。デッドマンスイッチ1aは、ペンダント10の正面から見て右側の把持部14aを把持した作業者の右手の親指を除く4本の指が対向する右手操作位置に取り付けられた右手用デッドマンスイッチである。デッドマンスイッチ1bは、ペンダント10の正面から見て左側の把持部14bを把持した作業者の左手の親指を除く4本の指が対向する左手操作位置に取り付けられた左手用デッドマンスイッチであ



る。

### 【0035】

デッドマンスイッチ 1 a, 1 b は、何れも 3 ポジションのスイッチであり、主接点の接点状態が無操作状態の第 1 ポジション、第 1 ポジションから軽く押し込んだ状態の第 2 ポジション、及び、第 2 ポジションから強く押し込んだ状態の第 3 ポジションに順次変化し、第 3 ポジションから操作力を解除すると第 1 ポジションに復帰する。

### 【0036】

図 2 は、この発明の実施形態に係るイネーブル装置の構成を示す回路図である。上記教示ペンダント 10 内に収納されているイネーブル装置は、左右のデッドマンスイッチ 1 a, 1 b 及びリレー R 1, R 2 が備えている接点によって構成された第 1 のイネーブル信号用回路 C 1、第 2 のイネーブル信号用回路 C 2、第 1 のモニタ用回路 C 3 及び第 2 のモニタ用回路 C 4 からなる。第 1 のモニタ用回路 C 3 及び第 2 のモニタ用回路 C 4 は、メインスイッチ 15 を介して内部電源 2 から電源の供給を受ける。

### 【0037】

右手用デッドマンスイッチ 1 a は、6 接点を有する 3 ポジションスイッチであり、非操作状態の第 1 ポジション、中間操作状態の第 2 ポジション又は完全操作状態の第 3 ポジションのいずれかの操作位置に応じて開閉する 2 個を 1 組とする 2 組の常閉接点 m s w 1 a, m s w 2 a 及び m s w 3 a, m s w 4 a と、第 1 ポジション及び第 3 ポジションにおいて OFF 状態になり、第 2 ポジションにおいて ON 状態になる 2 個の主接点 s w 1 a 及び s w 2 a と、を備えている。

### 【0038】

左手用デッドマンスイッチ 1 b は、右手用デッドマンスイッチ 1 a と同様に、6 接点を有する 3 ポジションスイッチであり、非操作状態の第 1 ポジション、中間操作状態の第 2 ポジション又は完全操作状態の第 3 ポジションのいずれかの操作位置に応じて開閉する 2 個を 1 組とする 2 組の常閉接点 m s w 1 b, m s w 2 b 及び m s w 3 b, m s w 4 b と、第 1 ポジション及び第 3 ポジションにおいて OFF 状態になり、第 2 ポジションにおいて ON 状態になる 2 個の主接点 s w 1

b 及び s w 2 b と、を備えている。

#### 【0039】

なお、デッドマンスイッチ 1 a 及び 1 b における操作状態と各接点の ON/OFF 状態は、図 3 に示す通りである。

#### 【0040】

リレー R 1 は、2 個の常開接点 R 1 1 及び R 1 2 と 1 個の常閉接点 R 1 3 とを備えている。リレー R 2 は、同様に、2 個の常開接点 R 2 1 及び R 2 2 と 1 個の常閉接点 R 2 3 とを備えている。

#### 【0041】

第 1 のイネーブル信号用回路 C 1 は、左右のデッドマンスイッチ 1 a 及び 1 b のそれぞれの一方の主接点 s w 1 a 及び s w 1 b を並列に接続した並列回路と、一方のリレー R 1 における一方の常開接点 R 1 1 と、を直列に接続して構成されている。

#### 【0042】

第 2 のイネーブル信号用回路 C 2 は、左右のデッドマンスイッチ 1 a 及び 1 b のそれぞれの他方の主接点 s w 2 a 及び s w 2 b を並列に接続した並列回路と、他方のリレー R 2 における一方の常開接点 R 2 1 と、を直列接続して構成されている。

#### 【0043】

第 1 のモニタ用回路 C 3 は、左右のデッドマンスイッチ 1 a 及び 1 b のそれぞれの一方の組における一方の常閉接点 m s w 1 a 及び m s w 1 b と他方のリレー R 2 の常閉接点 R 2 3 とを直列接続した第 1 の直列回路 C 3 1、及び、左右のデッドマンスイッチ 1 a 及び 1 b のそれぞれの他方の組における一方の常閉接点 m s w 3 a 及び m s w 3 b と一方のリレー R 1 の他方の常開接点 R 1 2 とを直列接続した第 2 の直列回路 C 3 2 を並列に接続した並列回路に、一方のリレー R 1 を直列に接続して構成されている。

#### 【0044】

第 2 のモニタ用回路 C 4 は、左右のデッドマンスイッチ 1 a 及び 1 b のそれぞれの一方の組における他方の常閉接点 m s w 2 a 及び m s w 2 b と一方のリレー

R 1 の常閉接点 R 1 3 とを直列接続した第 3 の直列回路 C 4 1、及び、左右のデッドマンスイッチ 1 a 及び 1 b のそれぞれの他方の組における他方の常閉接点 m s w 4 a 及び m s w 4 b と他方のリレー R 2 の他方の常閉接点 R 2 2 とを直列接続した第 4 の直列回路 C 4 2 を並列に接続した並列回路に、他方のリレー R 2 を直列に接続して構成されている。

#### 【0045】

上記の構成において、リレー R 1 及び R 2 が、この発明の開閉手段に相当する。

#### 【0046】

以下に、図 4 ～図 7 を参照して、上記イネーブル装置の動作を説明する。図 4 は教示ペンダントのメインスイッチが ON されているがデッドマンスイッチが操作されていない状態、図 5 は一方のデッドマンスイッチが第 2 ポジションまで操作された状態、図 6 は一方のデッドマンスイッチが第 2 ポジションまで操作されたまま他方のデッドマンスイッチが第 3 ポジションまで操作された状態、図 7 は一方のデッドマンスイッチが第 2 ポジションまで操作されたまま他方のデッドマンスイッチが第 1 ポジションに復帰した状態を示している。

#### 【0047】

図 2 に示す状態からメインスイッチ 1 5 がオンされると、内部電源 2 から第 1 のモニタ用回路 C 3 における第 1 の直列回路 C 3 1 及び第 2 のモニタ用回路 C 4 における第 3 の直列回路 C 4 1 に通電され、リレー R 1 及び R 2 が励磁される。これによって図 4 に示すように、リレー R 1 及び R 2 において、常開接点 R 1 1、R 1 2 及び R 2 1、R 2 2 が ON するとともに常閉接点 R 1 3、R 2 3 が OFF し、第 1 のイネーブル信号用回路 C 1 及び第 2 のイネーブル信号用回路 C 2 におけるイネーブル信号の出力ラインが閉成される。また、第 1 のモニタ用回路 C 3 における第 2 の直列回路 C 3 2 及び第 2 のモニタ用回路 C 4 における第 4 の直列回路 C 4 2 を介してリレー R 1、R 2 に対する通電が継続され、図 4 に示す状態が維持される。

#### 【0048】

図 4 に示す状態から右手用デッドマンスイッチ 1 a が第 2 ポジションまで操作

されると、図5に示すように、デッドマンスイッチ1aにおいて主接点sw1a及びsw2aがONするとともに常閉接点msw1a及びmsw2aがOFFする。デッドマンスイッチ1aの主接点sw1a及びsw2aがONすることにより、第1のイネーブル信号用回路C1及び第2のイネーブル信号用回路C2から外部の安全リレーモジュール20にイネーブル信号が出力される。また、第1のモニタ用回路C3における第2の直列回路C32及び第2のモニタ用回路C4における第4の直列回路C42を介してリレーR1、R2に対する通電が継続され、図5に示す状態が維持される。この結果、教示ペンダント10に備えられている操作スイッチ12等の操作に応じた教示信号によって、安全リレーモジュール20を含む図示しない制御装置を介して機械装置に対する教示作業が可能になる。

#### 【0049】

図5に示す状態から右手用デッドマンスイッチ1aが第2ポジションまで操作されたままで、左手用デッドマンスイッチ1bが第3ポジションまで操作されると、図6に示すように、デッドマンスイッチ1bにおいて常閉接点msw1b～msw4bがOFFし、第1のモニタ用回路C3を構成する第1の直列回路C31及び第2の直列回路C32、並びに、第2のモニタ用回路C4を構成する第3の直列回路C41及び第4の直列回路C42が開成され、リレーR1及びR2に対する通電が遮断されてリレーR1及びR2は消磁される。これによって、リレーR1及びR2の常開接点R11及びR21がOFFし、イネーブル信号用回路C1及びC2におけるイネーブル信号の出力ラインが開成され、外部の安全リレーモジュール20にはイネーブル信号が入力されなくなる。この結果、機械装置に対する教示作業が不可能になり、作業者は危険を回避できる。

#### 【0050】

図6に示す状態から右手用デッドマンスイッチ1aが第2ポジションまで操作されたままで、左手用デッドマンスイッチ1bが第1ポジションに復帰すると、図7に示すように、デッドマンスイッチ1bにおいて常閉接点msw1b～msw4bがONするが、デッドマンスイッチ1aの常閉接点msw1a及びmsw2aがOFFされたままであり、かつ、リレーR1及びR2の常開接点R12及

びR22もOFFされたままである。このため、第1のモニタ用回路C3を構成する第1の直列回路C31及び第2の直列回路C32、並びに、第2のモニタ用回路C4を構成する第3の直列回路C41及び第4の直列回路C42は開成されたままであり、リレーR1及びR2が励磁されることはなく、イネーブル信号用回路C1及びC2におけるイネーブル信号の出力ラインの開成状態は維持される。

#### 【0051】

以上のようにして、作業者が一方のデッドマンスイッチを第2ポジションに操作した状態のままで他方のデッドマンスイッチを第3ポジションに操作することによって機械装置を停止させた後、安全を十分に確保できる状態になる前に他方のデッドマンスイッチから手を離したとしても機械装置が直ちに動きだすことはなく、作業者が危険に晒されることはない。

#### 【0052】

なお、図7に示す状態から右手用デッドマンスイッチ1aも第1ポジションに復帰させると、イネーブル装置は図7に示す状態からメインスイッチ15をONさせた状態を経由して図4に示す状態に戻り、デッドマンスイッチ1a又は1bのいずれかの操作によってイネーブル信号が出力され、機械装置に対する教示作業が可能な状態にすることができる。

#### 【0053】

次に、図8～図11を参照して、イネーブル装置内のモニタ用回路に短絡を生じた場合を考える。図8に示すように、例えば第1のモニタ用回路C3において短絡を生じた場合、デッドマンスイッチ1a、1bの操作状態に拘らず常に第1のモニタ用回路C3に通電され、リレーR1は励磁され続けることになる。この状態で右手用デッドマンスイッチ1aが第2ポジションまで操作されたままで、左手用デッドマンスイッチ1bが第3ポジションまで操作されると、図9に示すように、デッドマンスイッチ1bにおいて常閉接点msw3b、msw4bがOFFし、第2のモニタ用回路C4を構成する第3の直列回路C41及び第4の直列回路C42が開成され、リレーR2に対する通電が遮断されてリレーR2は消磁される。これによって、リレーR2の常開接点R21がOFFし、第2のイネ

ーブル信号用回路 C 2 におけるイネーブル信号の出力ラインが開成され、第 2 のイネーブル信号用回路 C 2 からは外部の安全リレーモジュール 2 0 にイネーブル信号が入力されなくなる。

#### 【 0 0 5 4 】

このとき、第 1 のモニタ用回路 C 3 の短絡によってリレー R 1 が励磁され続けていることから、リレー R 1 の常開接点 R 1 1 が ON し続け、第 1 のイネーブル信号用回路 C 1 から外部の安全リレーモジュール 2 0 にイネーブル信号が入力され続ける。しかし、安全リレーモジュール 2 0 は、第 1 及び第 2 のイネーブル信号用回路 C 1 及び C 2 の両方からイネーブル信号が入力された場合にのみ、教示ペンダント 1 0 の教示信号を有効にするため、第 2 のイネーブル信号用回路 C 2 からのイネーブル信号が入力されなくなった時点で機械装置に対する教示作業が不可能になり、機械装置の動作が停止して作業者は危険を回避できる。

#### 【 0 0 5 5 】

図 9 に示す状態から右手用デッドマンスイッチ 1 a が第 2 ポジションまで操作されたままで、左手用デッドマンスイッチ 1 b が第 1 ポジションに復帰すると、図 1 0 に示すように、デッドマンスイッチ 1 b において常閉接点 m s w 3 b, m s w 4 b が ON するが、デッドマンスイッチ 1 a の常閉接点 m s w 2 a が OFF されたままであり、かつ、リレー R 2 の常開接点 R 2 2 も OFF されたままである。このため、第 2 のモニタ用回路 C 4 を構成する第 3 の直列回路 C 4 1 及び第 4 の直列回路 C 4 2 は開成されたままであり、リレー R 2 が励磁されることはなく、第 2 のイネーブル信号用回路 C 2 におけるイネーブル信号の出力ラインの開成状態は維持される。

#### 【 0 0 5 6 】

なお、図 8 ～図 1 0 は第 1 のモニタ用回路 C 3 のみに短絡を生じた場合について示しているが、第 2 のモニタ用回路 C 4 のみに短絡を生じた場合にも、第 1 のモニタ用回路 C 3 に含まれるリレー R 1 が図 8 ～図 1 0 におけるリレー R 2 と同様に機能し、一方のデッドマンスイッチが第 3 ポジションまで操作されると、第 1 のイネーブル信号用回路 C 1 からのイネーブル信号の出力ラインが開成される。

## 【0057】

以上のようにして、一方のモニタ用回路に短絡を生じてリレー R 1 又は R 2 が励磁され続けた場合でも、作業者が一方のデッドマンスイッチを第 2 ポジションに操作した状態のままで他方のデッドマンスイッチを第 3 ポジションに操作することによって機械装置を停止させた後、安全を十分に確保できる状態になる前に他方のデッドマンスイッチから手を離したとしても機械装置が直ちに動きだすことはなく、作業者が危険に晒されることを防止できる。また、一方のモニタ用回路に短絡を生じた場合には、第 1 及び第 2 のイネーブル信号用回路 C 1 及び C 2 から異なる信号が出力されることから、イネーブル装置における故障の発生を検出することができる。

## 【0058】

したがって、この実施形態に係る教示ペンダントのイネーブル装置は、単一の短絡故障によって安全機能が損なわれることがないとともに、単一故障を正確に検出することができる。

## 【0059】

図 11 は、この発明の別の実施形態に係るイネーブル装置の構成を示す回路図である。この実施形態に係るイネーブル装置 10' は、3 個の 3 ポジションスイッチ 1 a ~ 1 c を備えた教示ペンダントに適用されるものであり、3 ポジションスイッチ 1 a ~ 1 c のそれぞれは、3 個の主接点 s w 1 a ~ s w 3 a, s w 1 b ~ s w 3 b, s w 1 c ~ s w 3 c を備え、かつ、3 個を 1 組とする 2 組の常閉接点 m s w 1 a ~ m s w 6 a, m s w 1 b ~ m s w 6 b, m s w 1 c ~ m s w 6 c (接点 m s w 1 a ~ m s w 3 a、接点 m s w 4 a ~ m s w 6 a、接点 m s w 1 b ~ m s w 3 b、接点 m s w 4 b ~ m s w 6 b、接点 m s w 1 c ~ m s w 3 c、接点 m s w 4 c ~ m s w 6 c がそれぞれ 1 組である。) を備えている。また、イネーブル装置 10' は、3 個のリレー R 1 ~ R 3 を備えている。これによって、イネーブル装置 10' の内部には、3 個のイネーブル信号用回路と 3 個のモニタ用回路とが構成されている。このように、3 ポジションスイッチ内に接点を追加するとともにリレーを追加し、モニタ用回路を 3 個以上備えることにより、重複した複数の故障の発生を正確に検出することができる。

## 【0060】

なお、イネーブル信号用回路とモニタ用回路とは、必ずしも同数である必要はない。例えば、2個のイネーブル信号用回路と4個のモニタ用回路とを構成し、2個のイネーブル信号用回路のそれぞれの出力ラインに、異なる2個のモニタ用回路に含まれるリレーの各1個の接点を2個ずつ直列接続することもできる。また、教示ペンダントに備えられる3ポジションスイッチも複数であれば必ずしも3個である必要はない。

## 【0061】

したがって、それぞれ3個以上 ( $2+n$  ( $n$ は1以上の整数) 個) を1組とする2組の常閉接点を有する複数の3ポジションスイッチを備えた教示ペンダントに適用されるイネーブル装置であって、複数 ( $m$  ( $m$ は2以上の整数)) 個のイネーブル信号用回路及び3個以上 ( $2+n$  ( $n$ は1以上の整数) 個) のモニタ用回路を備えたイネーブル装置においても、この発明を同様に実施することができる。

## 【0062】

即ち、 $i$  ( $i=1, \dots, m$ ) 番目のイネーブル信号用回路を、3ポジションスイッチのそれぞれの一つの主接点を並列に接続した並列回路に、 $2+n$ 個のリレーにおける少なくとも1個の常閉接点を重複しないように (過不足なく) 直列接続して構成する。また、 $j$  ( $j=1, 2, \dots, 2+n$ ) 番目のモニタ用回路を、各3ポジションスイッチのそれぞれの一方の組における  $j$  個目の常閉接点と  $j$  番目以外の何れかのリレーの常閉接点とを重複しないように (過不足なく) 直列接続した第1の直列回路、及び、各3ポジションスイッチのそれぞれの他方の組における  $j$  個目の常閉接点と  $j$  番目のリレーの1つの常閉接点とを重複しないように (過不足なく) 直列接続した第2の直列回路を並列に接続した並列回路に、 $j$  番目のリレーを直列に接続して構成する。

## 【0063】

この構成によって、 $2+n$ 個のモニタ用回路のうち  $2+n-1$  個のモニタ用回路に同時に短絡を生じた場合にも、少なくとも1個のモニタ用回路に含まれるリレーが少なくとも1個のイネーブル信号用回路の出力ラインを開成するため、 $m$



個のイネーブル信号用回路の全ての出力信号が一致することがなく、イネーブル装置における故障の発生が正確に検出される。

#### 【0064】

なお、各リレーが $m+1$ 個の常開接点を有する場合には、各イネーブル信号用回路に各リレーの常開接点を1個ずつ直列接続することもできる。

#### 【0065】

##### 【発明の効果】

この発明によれば、以下の効果を奏することができる。

#### 【0066】

(1) 少なくとも一方のデッドマンスイッチが第2のOFF状態にされると、左右のデッドマンスイッチの両方が第1のOFF状態にされたことを2個のモニタ用回路の両方によって検出するまでの間において、少なくとも一方のイネーブル信号の出力ラインを開放状態のままにすることにより、2個のモニタ用回路の一方において短絡を生じた場合に、短絡を生じていない他方のモニタ用回路はイネーブル信号の出力ラインを開放させ続け、2個のイネーブル信号用回路において信号の出力状態が一致しないようにすることができる。これによって、イネーブル装置における異常の発生が容易に認識され、単一の短絡故障によって安全機能が損なわれることがないとともに、単一故障を正確に検出することができる。

#### 【0067】

(2) 左右いずれかのデッドマンスイッチが第2のOFF状態にされたことによって通電が遮断された一方のモニタ用回路に含まれるリレーには、他方のモニタ用回路の通電が遮断されない限り通電されることがないようにすることにより、他方のモニタ用回路において短絡を生じた際に、一方のモニタ用回路に含まれるリレーによって2個のイネーブル信号用回路のうちの一方の出力ラインを開成し続けるようにし、2本の出力ラインの片方からイネーブル信号が出力されないようにすることができる。これによって、2個のイネーブル信号用回路において信号の出力状態が一致しないようにすることができ、イネーブル装置における異常の発生が容易に認識され、単一の短絡故障によって安全機能が損なわれることがないとともに、単一故障を正確に検出することができる。

## 【0068】

(3) いずれかのデッドマンスイッチが第2のOFF状態にされると、複数のデッドマンスイッチの全てが第1のOFF状態にされたことを3個以上のモニタ用回路の全てによって検出するまでの間において、少なくとも一つのイネーブル信号の出力ラインを開放状態のままにすることにより、3個以上のモニタ用回路のいずれかにおいて短絡を生じた場合に、短絡を生じていない他のモニタ用回路はイネーブル信号の出力ラインを開放させ続け、複数のイネーブル信号用回路において信号の出力状態が一致しないようにすることができる。これによって、イネーブル装置における異常の発生が容易に認識され、複数の短絡故障によっても安全機能が損なわれることがないとともに、重複して発生した複数の故障を正確に検出することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施形態に係るイネーブル装置が適用される教示ペンダントの正面図及び背面図である。

【図2】 上記イネーブル装置の構成を示す回路図である。

【図3】 上記イネーブル装置に含まれるデッドマンスイッチにおける接点の開閉状態を示す図図である。

【図4】 デッドマンスイッチの非操作時における上記イネーブル装置の回路図である。

【図5】 一方のデッドマンスイッチが第2ポジションまで操作された際の上記イネーブル装置の回路図である。

【図6】 一方のデッドマンスイッチが第2ポジションまで操作され、他方のデッドマンスイッチが第3ポジションまで操作された際の上記イネーブル装置の回路図である。

【図7】 一方のデッドマンスイッチが第2ポジションまで操作され、他方のデッドマンスイッチが第3ポジションから第1ポジションに復帰した際の上記イネーブル装置の回路図である。

【図8】 第1のモニタ用回路に短絡を発生した場合のデッドマンスイッチの非操作時における上記イネーブル装置の回路図である。

【図 9】第 1 のモニタ用回路に短絡が発生した場合に、一方のデッドマンスイッチが第 2 ポジションまで操作され、他方のデッドマンスイッチが第 3 ポジションまで操作された際の上記イネーブル装置の回路図である。

【図 10】第 1 のモニタ用回路に短絡が発生した場合に、一方のデッドマンスイッチが第 2 ポジションまで操作され、他方のデッドマンスイッチが第 3 ポジションから第 1 ポジションに復帰した際の上記イネーブル装置の回路図である。

【図 11】この発明の別の実施形態に係るイネーブル装置の構成を示す回路図である。

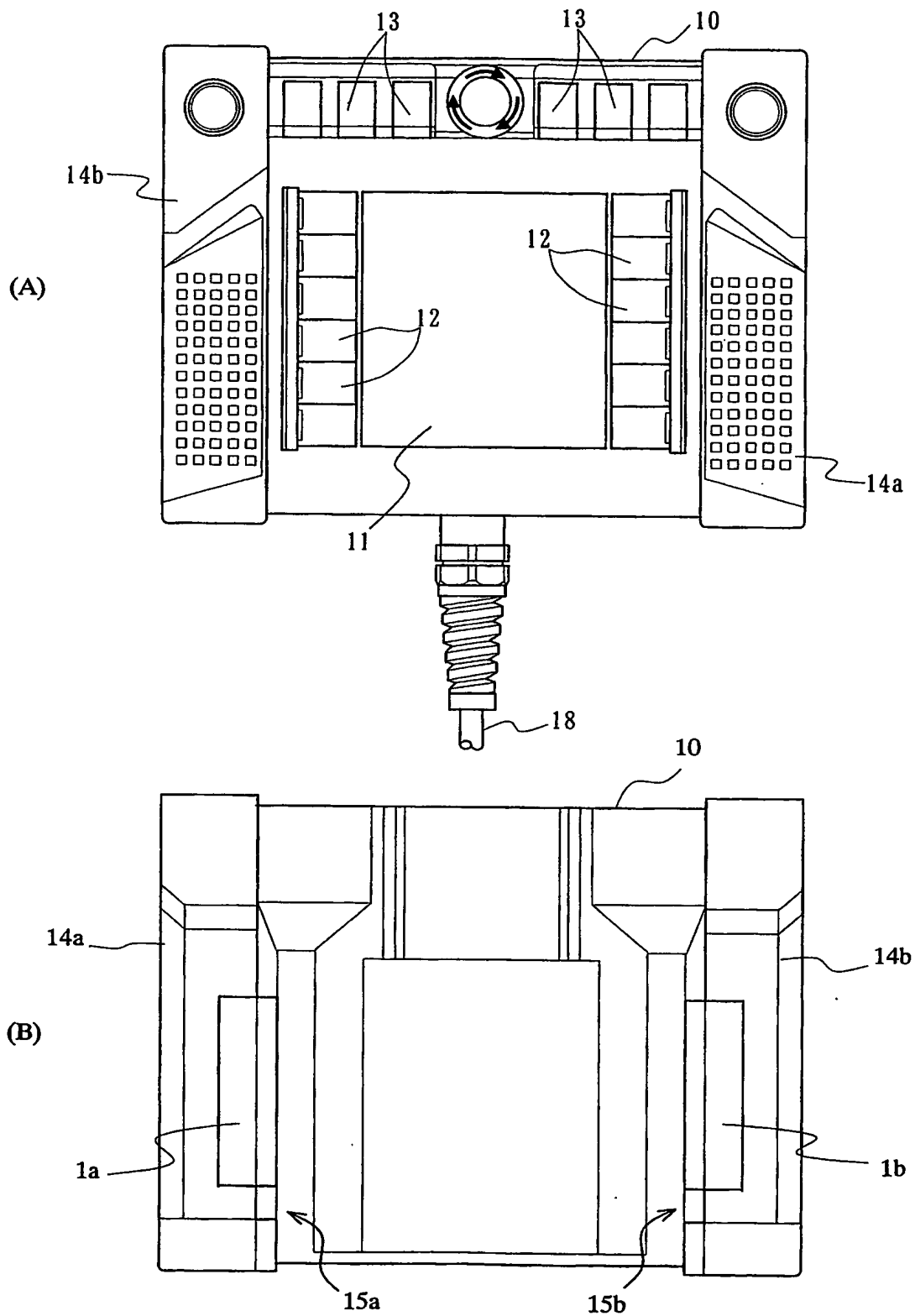
【図 12】従来のイネーブル装置の回路図である。

【符号の説明】

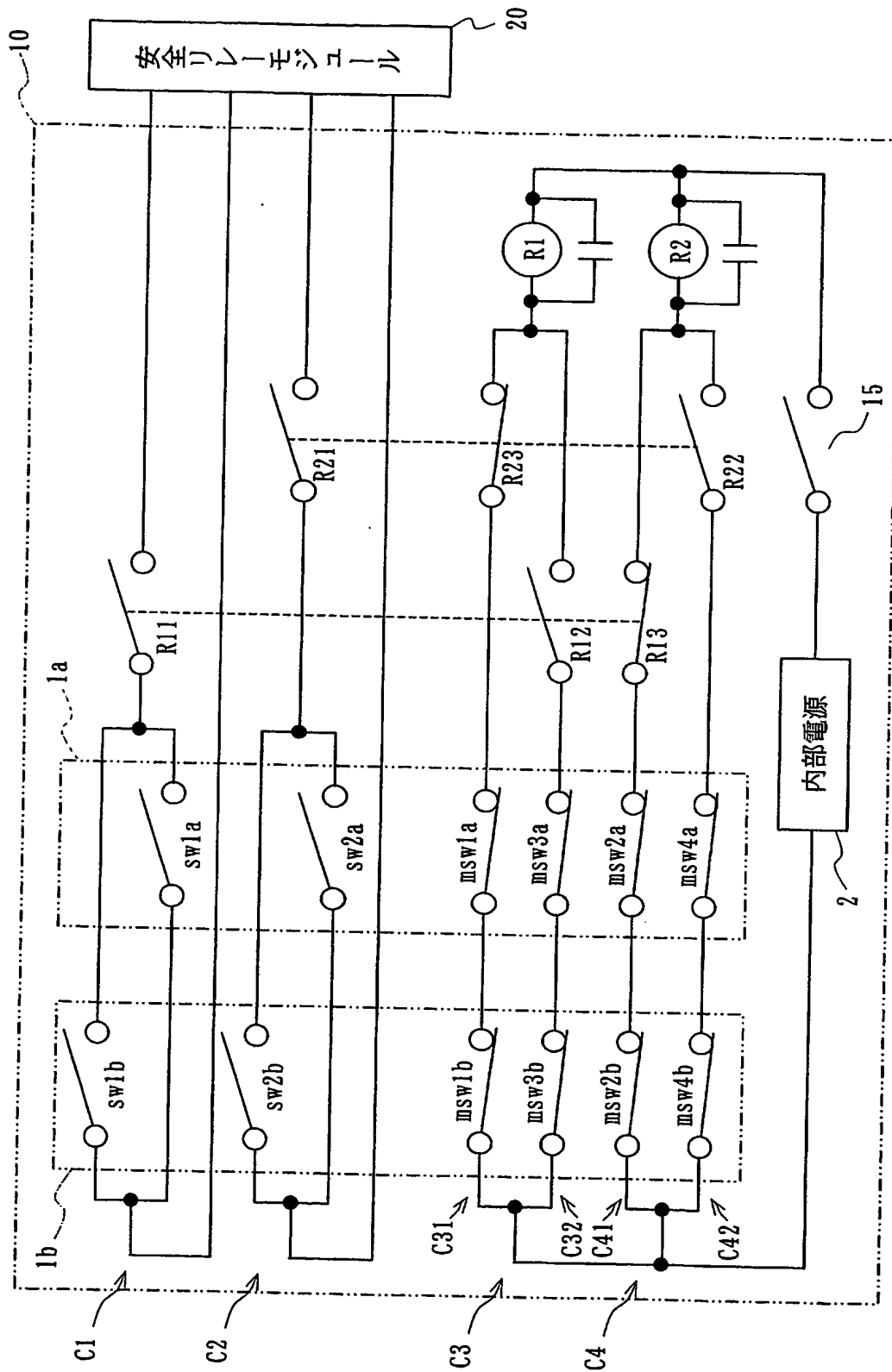
- 1 a, 1 b—デッドマンスイッチ
- 2—内部電源
- 4—安全回路
- 5—基板
- 10—教示ペンダント
- 15—メインスイッチ
- 20—安全リレーモジュール
- C1—第 1 のイネーブル信号用回路
- C2—第 2 のイネーブル信号用回路
- C3—第 1 のモニタ用回路
- C4—第 2 のモニタ用回路
- C31—第 1 の直列回路
- C32—第 2 の直列回路
- C41—第 3 の直列回路
- C42—第 4 の直列回路
- R1, R2—リレー（開閉手段）

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



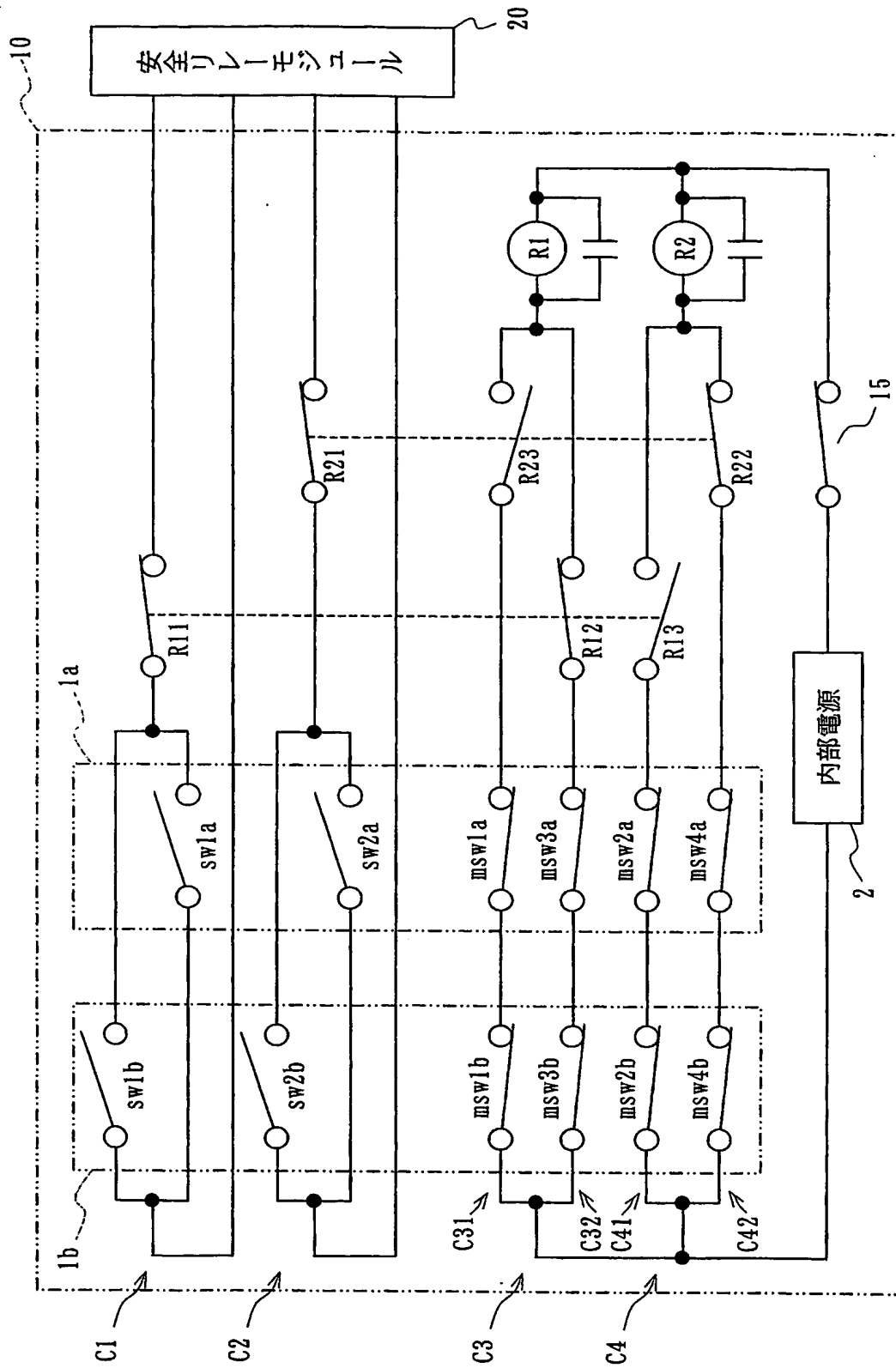
【図 3】

ポジション	押し込み動作時			復帰動作時		
	第1ポジション	第2ポジション	第3ポジション	第1ポジション	第2ポジション	第3ポジション
SW1						
SW2						
MSW1						
MSW2						
MSW3						
MSW4						

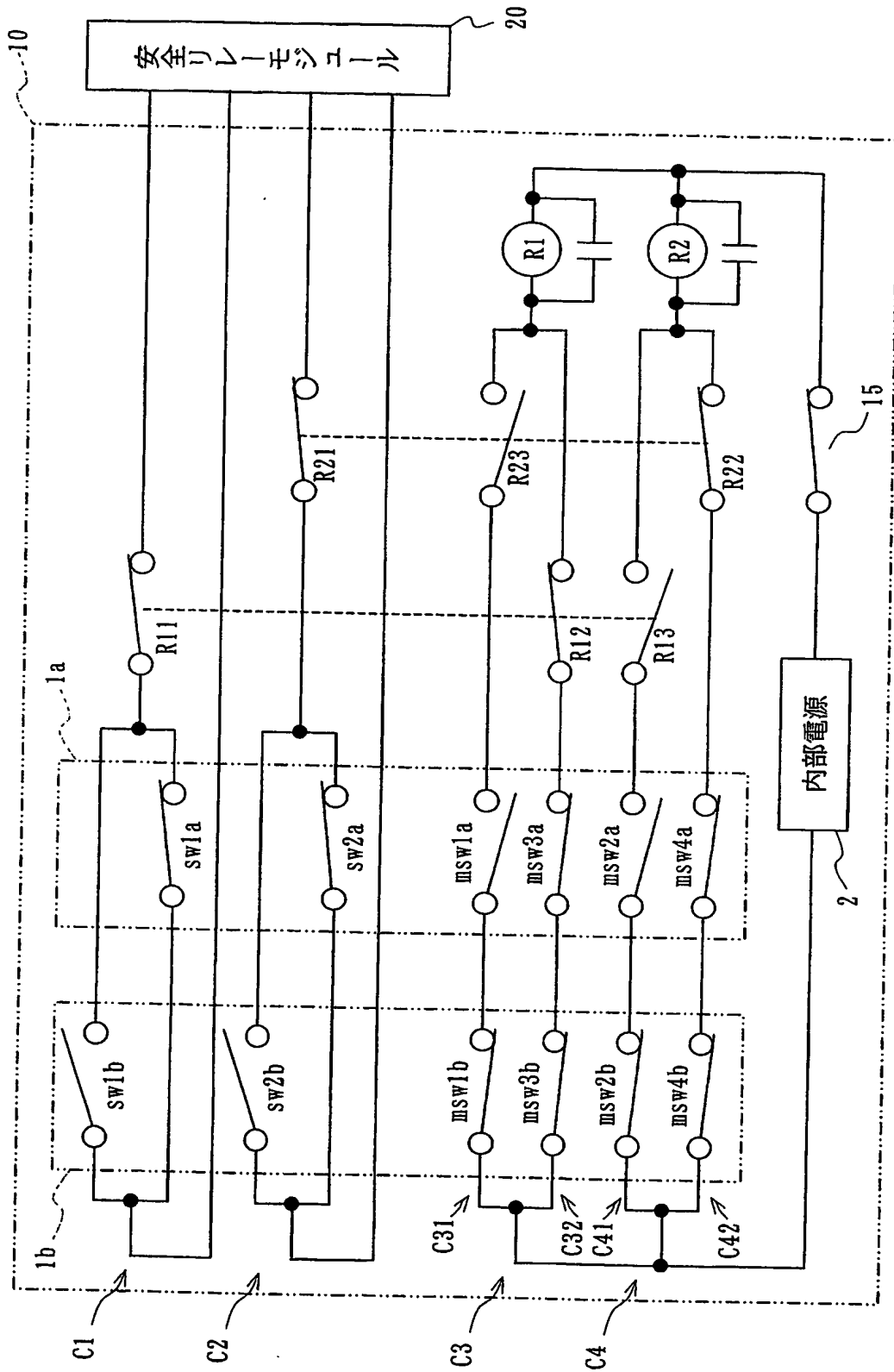
: ON (Close)

: OFF (Open)

【図4】

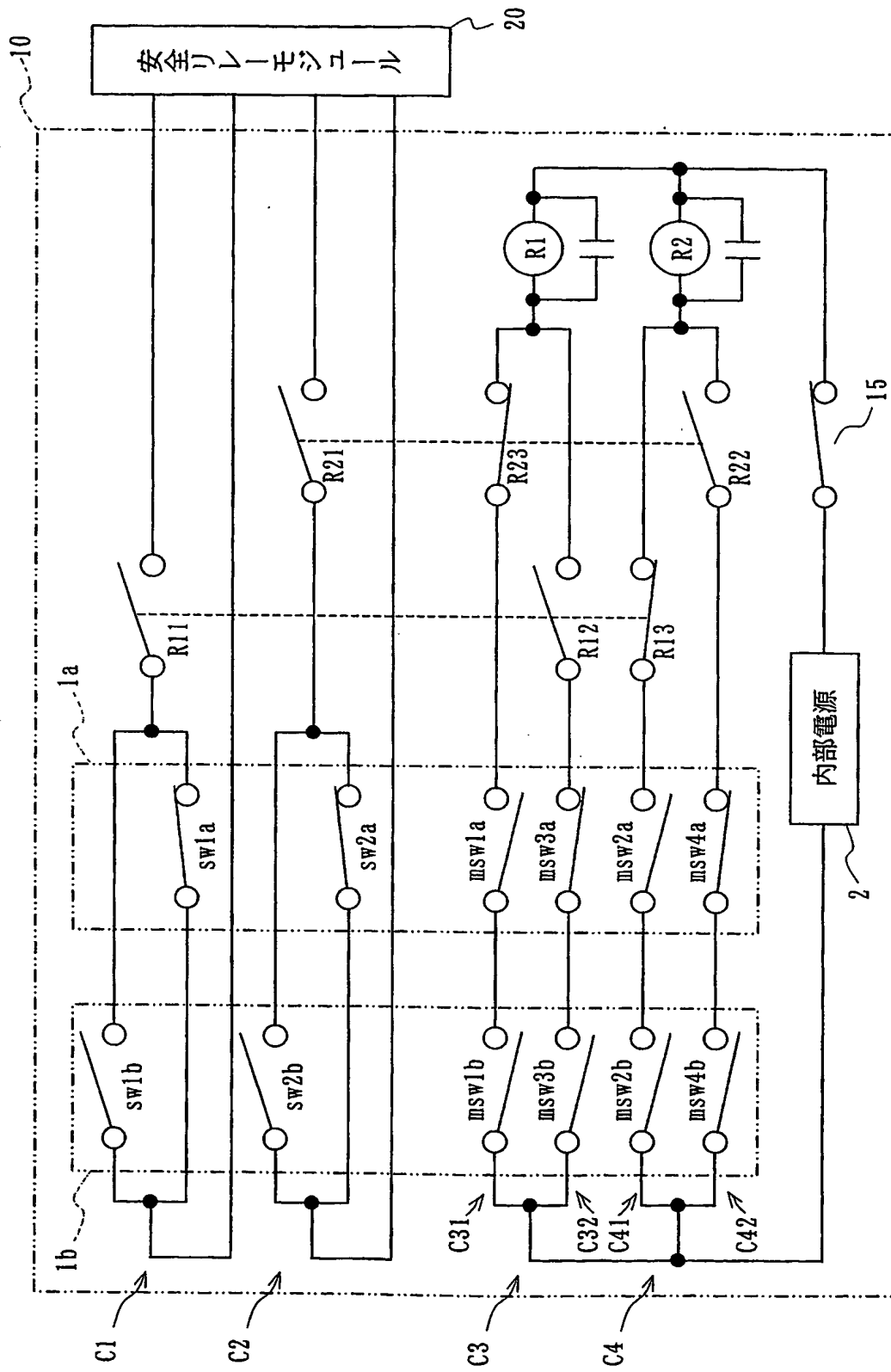


【図 5】

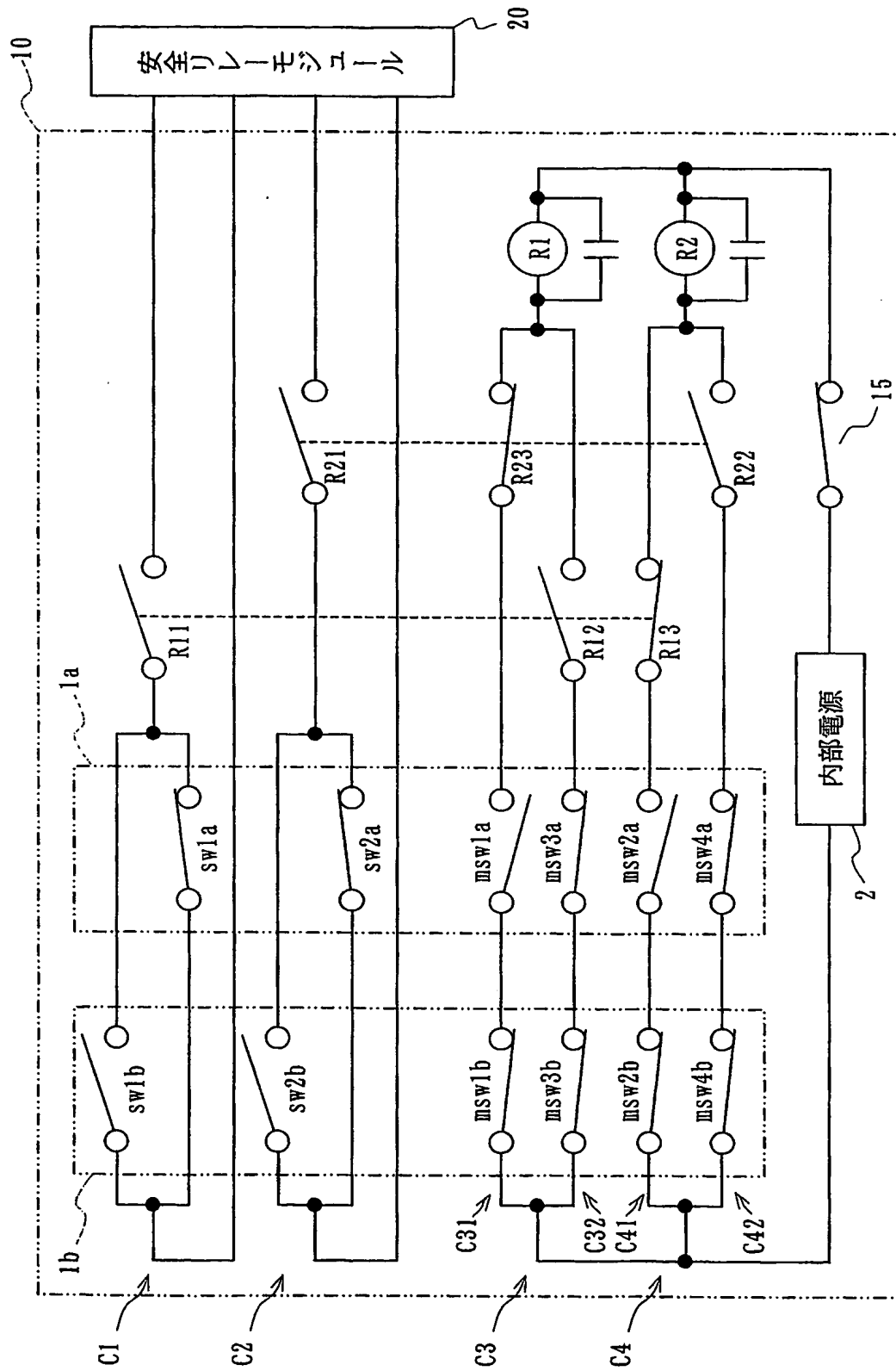




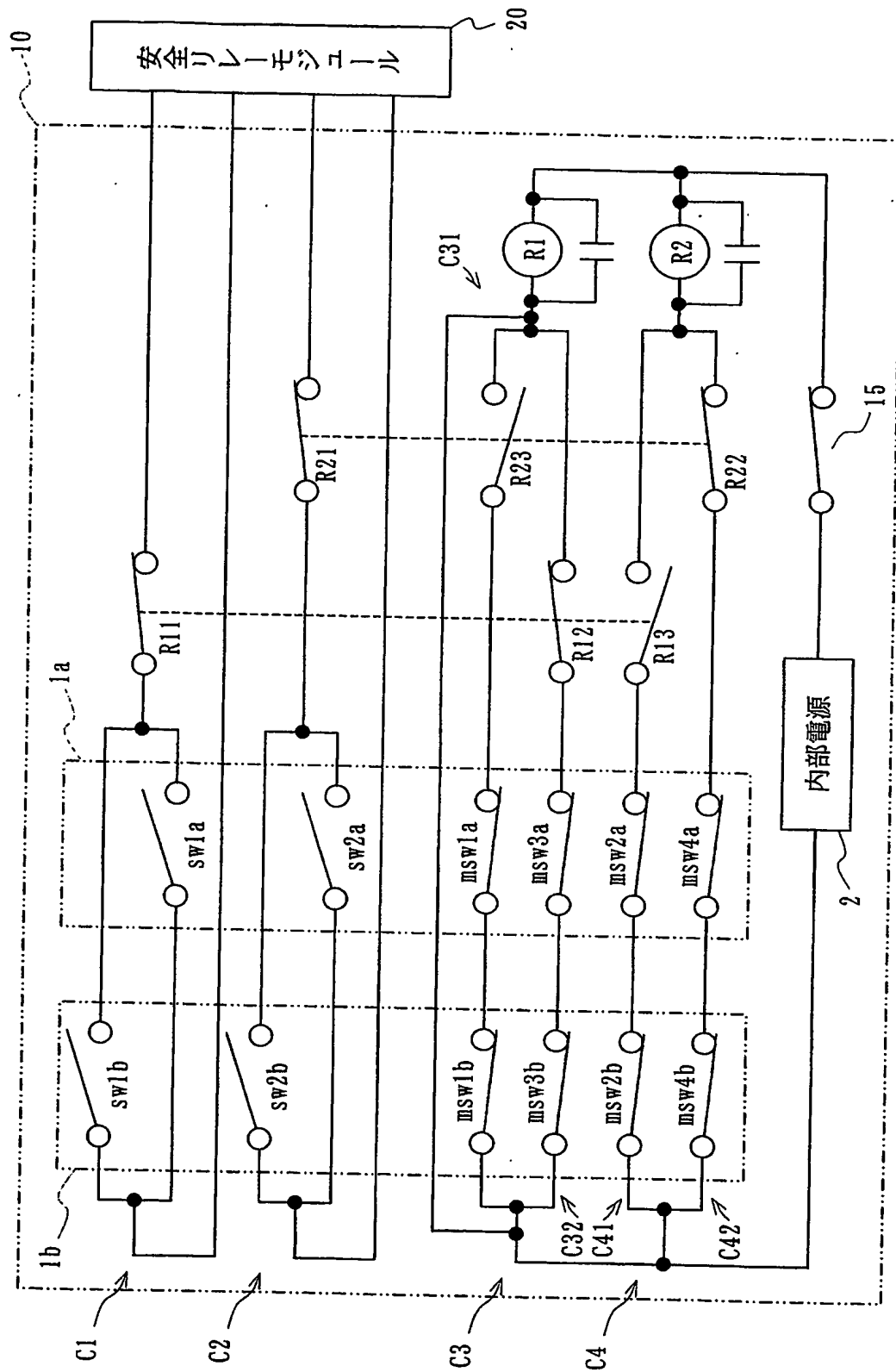
【図6】



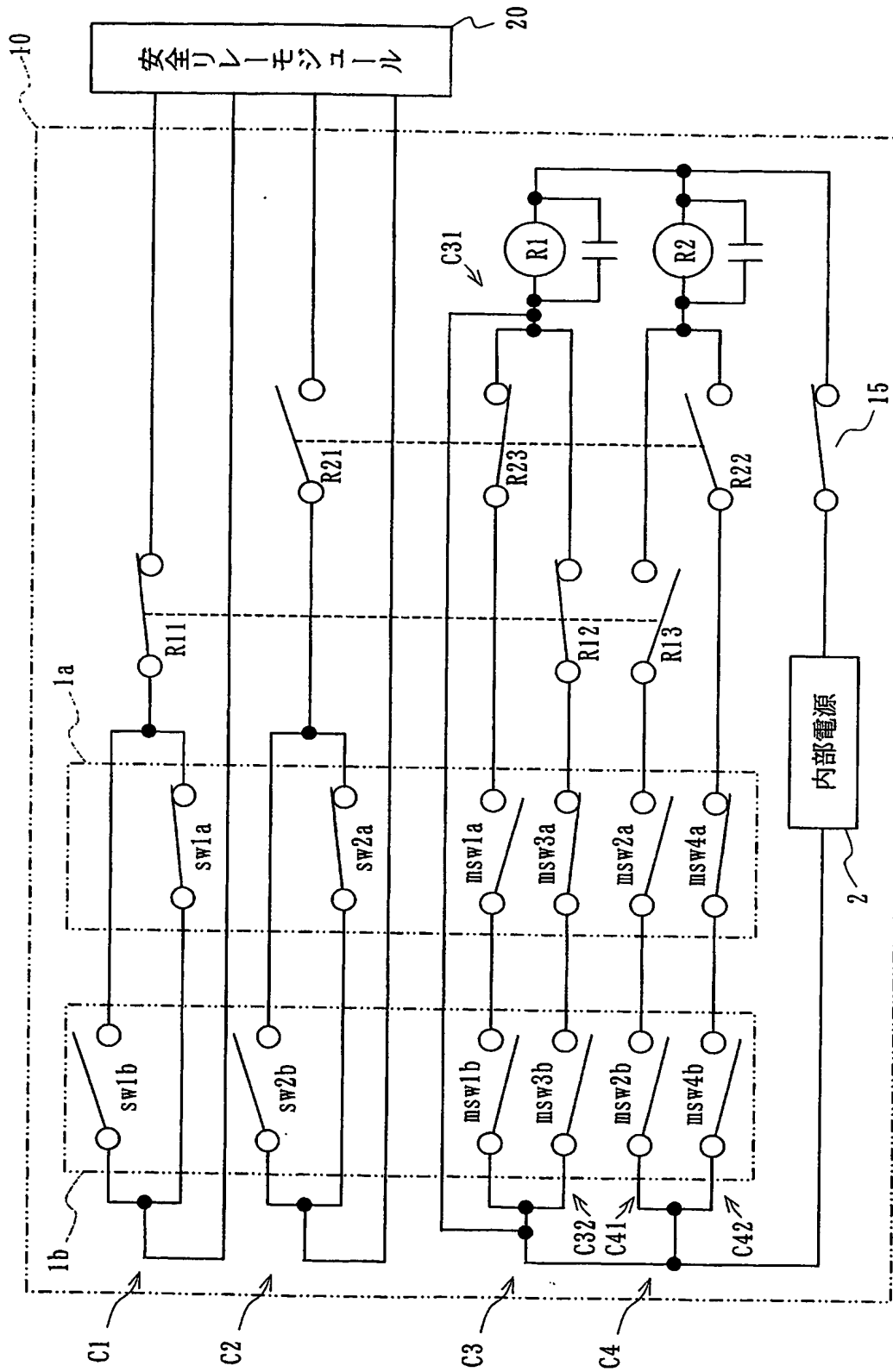
【図 7】



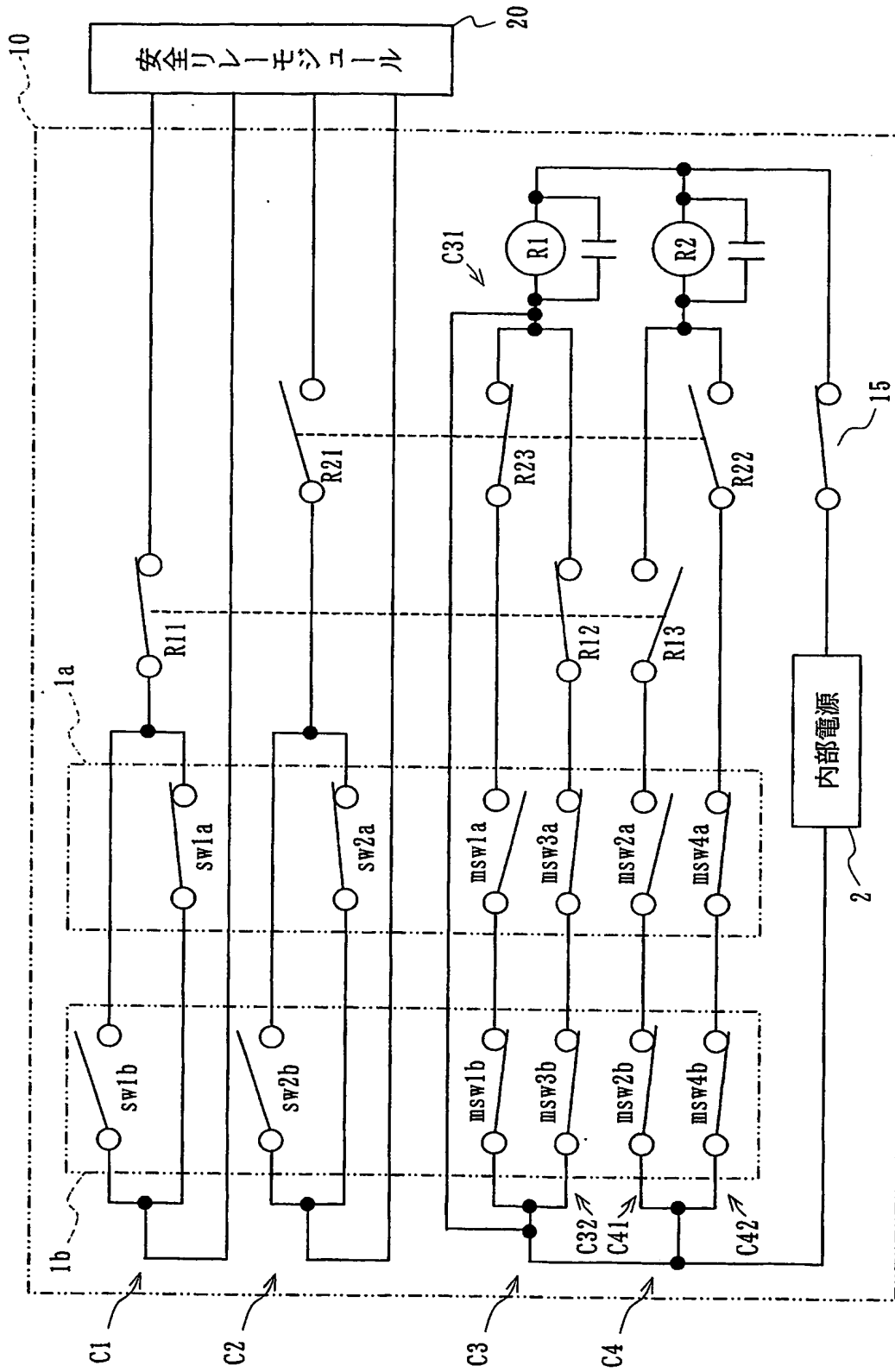
【図 8】



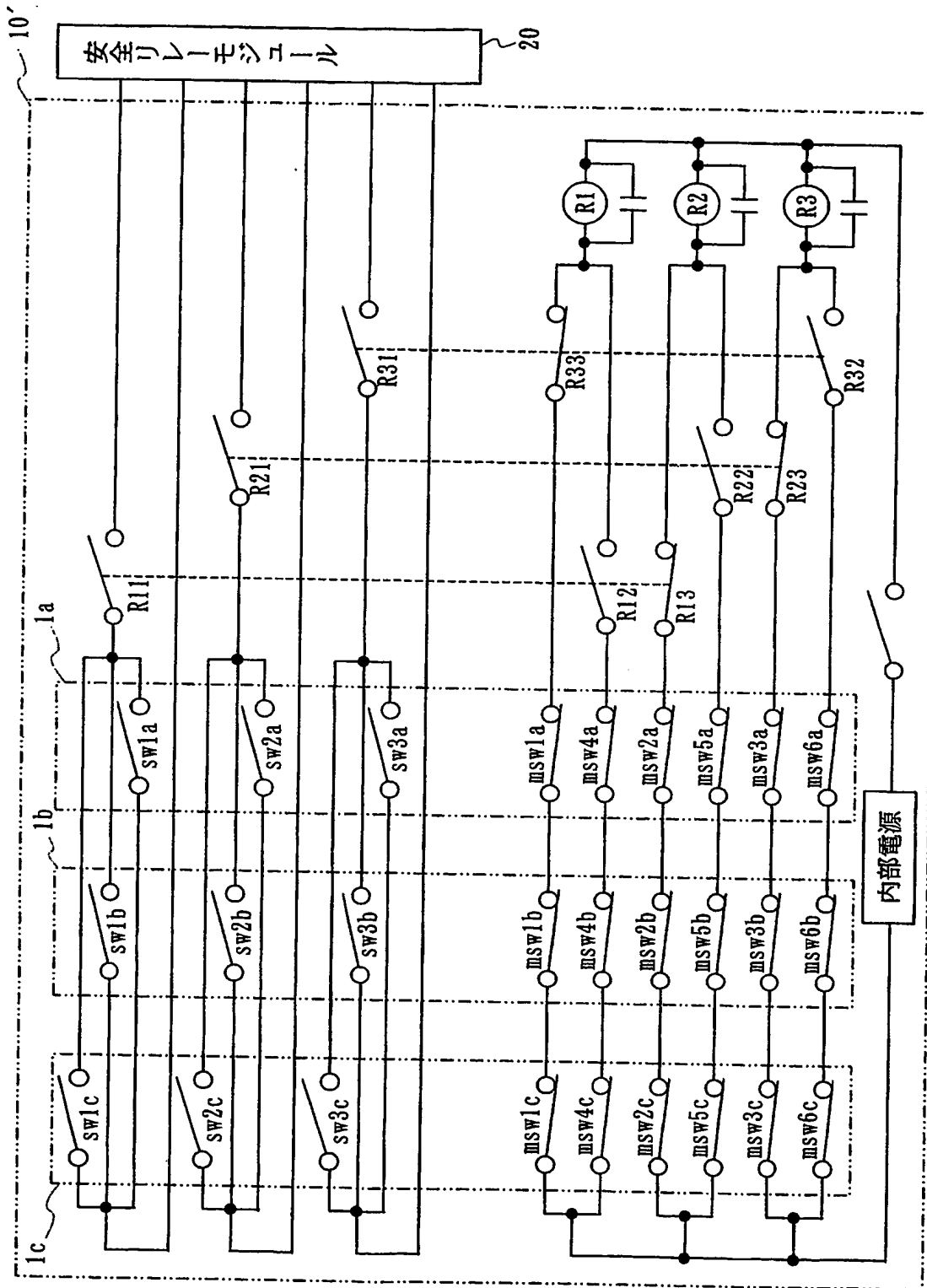
【図9】



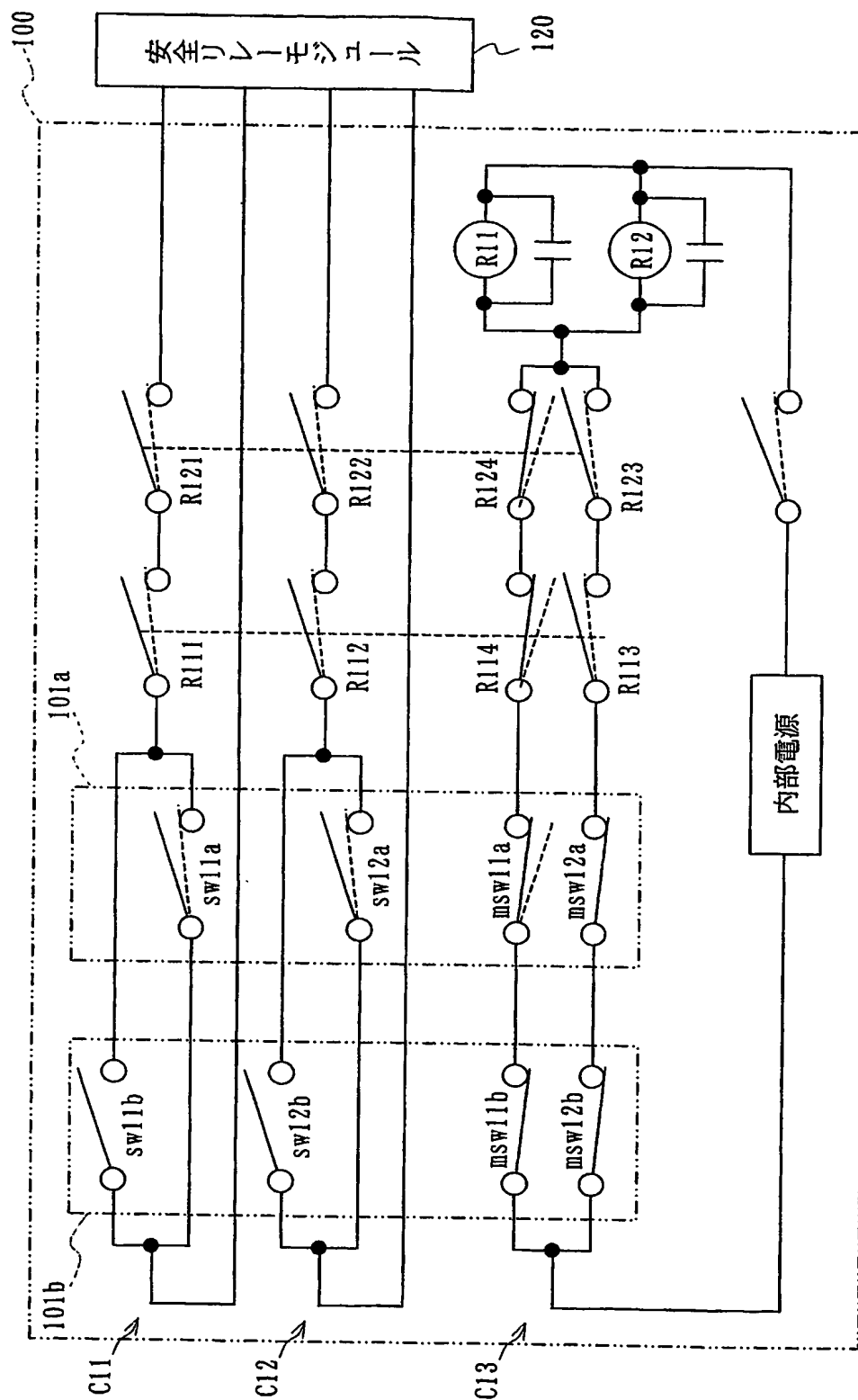
【図10】



【図 11】



【図12】



**【書類名】 要約書****【要約】**

**【課題】** 単一の短絡故障によって安全機能が損なわれることがないとともに、単一故障を正確に検出することができるようにする。

**【解決手段】** 左右のデッドマンスイッチの一方の組における一方の常開接点と一方のリレーの常閉接点とを直列接続した第1の直列回路、及び、左右のデッドマンスイッチの一方の組における他方の常開接点とリレーの他方の常開接点とを直列接続した第2の直列回路を並列に接続した並列回路に一方のリレーを直列に接続した第1のモニタ用回路と、左右のデッドマンスイッチの他方の組における一方の常開接点と一方のリレーの常閉接点とを直列接続した第3の直列回路、及び、左右のデッドマンスイッチの他方の組における他方の常開接点と開閉手段を構成する他方のリレーの他方の常開接点とを直列接続した第4の直列回路を並列に接続した並列回路に他方のリレーを直列に接続した第2のモニタ用回路と、を設けた。

**【選択図】** 図2



特願 2 0 0 2 - 3 8 0 7 4 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 0 3 0 9 ]

1. 変更年月日

1 9 9 4 年 1 0 月 1 4 日

[変更理由]

住所変更

住 所

大阪府大阪市淀川区西宮原 1 丁目 7 番 3 1 号

氏 名

和泉電気株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**